

# NB coat Technical Report

製品紹介

## NB コート 3000GWT-AE

### 1. はじめに

最近の重防食では、ブラスト処理をはじめとした十分な下地処理を施した後にエポキシ樹脂塗料で防食層の被覆をおこない、その上に耐候性に優れたウレタン樹脂塗料やフッ素樹脂塗料を塗装するシステムが多く用いられております。これらの塗装仕様は個々の塗料や塗装系で性能の差は見られるものの全体としては標準化されており、信頼性の高い防食塗装が確立されています。

一方で比較的腐食環境のマイルドな山間部や住宅地周辺の防食塗装では、従来の油性錆止め塗料にフタル酸樹脂塗料を上塗りとする仕様も依然として多く残っているなど、様々な塗装仕様が混在している状態です。また現地補修塗装においては新設時に採用されているブラスト処理が困難なことが多く、防食性や景観、そして施工性を兼ね備えた信頼性の高い薄膜仕様の標準化に至っておりません。

当社ではこのような現状を踏まえ、防食性と耐候性を両立し、且つ良好な施工性を備えた塗料である「3000GWT-AE」のブラッシュアップを行いましたので、ここに塗装仕様と共に提案いたします。

### 2. 3000GWT-AEの特徴

#### (1) 耐食性・耐候性に優れている

特殊エポキシ樹脂とウレタン樹脂をブレンドすることにより エポキシ樹脂系下塗塗料の防錆力とウレタン樹脂系上塗塗料の耐候性 を有しております。

#### (2) 工期の短縮ができる

下塗塗料の防錆力と上塗塗料の耐候性を有することから、従来の3工程（下塗・中塗・上塗）を2工程（プライマーまたは下塗・下上兼用）、更には1工程（下上兼用）に短縮することが出来ます。

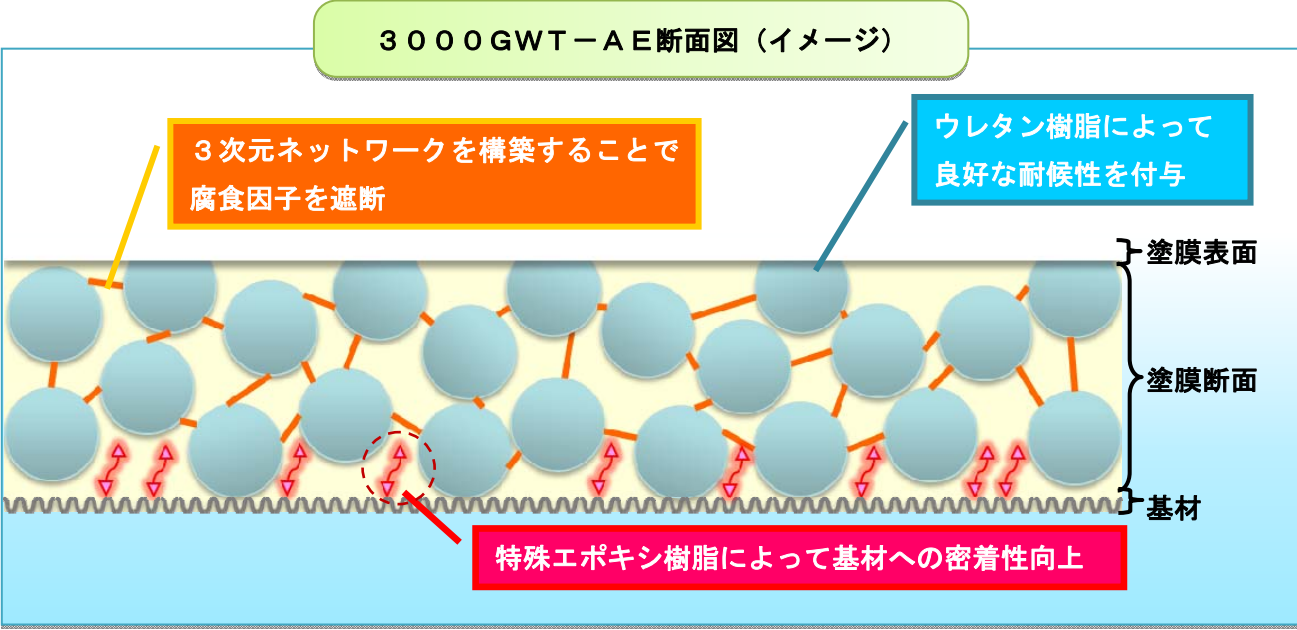
#### (3) 低温時の硬化性に優れる

イソシアネート硬化型であることから 良好な硬化反応 を示し、冬場や低温地域での塗装が可能となります。

### 3. 3000GWT-AEの開発コンセプト

3000GWT-AEは3つのメカニズムによって、下上兼用塗料としての性能を発現しております。

<b>特殊エポキシ樹脂</b>	・ 基材への密着性を向上することで防食性を付与
<b>柔軟性ウレタン樹脂</b>	・ 主鎖に付与された柔軟成分により、基材の環境変形に追従可能となり防食性を向上 ・ 側鎖に特殊変性することで耐候性を向上
<b>3次元ネットワーク</b>	・ 腐食因子である酸素、水分を遮断し防食性を向上



#### 4. 塗膜性能評価

##### (1) 使用塗料

本評価で使用した塗料は以下の通りです。

種類		組成	銘柄	膜厚
塗料-1	下上兼用塗料	ウレタンエポキシ複合樹脂	NBコート 3000GWT-AE	80 μm
塗料-2	下上兼用塗料	シリコン変性エポキシ樹脂	他社材料 A	60 μm
塗料-3	下上兼用塗料	エポキシウレタン樹脂	他社材料 B	50 μm
塗料-4	下塗塗料	変性エポキシ樹脂	NBコート スーパー3000GW	80 μm
塗料-5	中塗塗料	エポキシ樹脂	NBコート UP-502	30 μm
塗料-6	上塗塗料	ウレタン樹脂	NBコート UP-503	30 μm

##### (2) 試験水準

試験片の作成は以下の塗装仕様でスプレーにて塗装致しました。

後述する「5. 腐食促進試験」、「6. 促進耐候性試験」では以下の No.1~5 の評価を行いました。

	No.1 下上兼用塗料	No.2 下上兼用塗料	No.3 下上兼用塗料	No.4 下塗塗料	No.5 3層工法
一層目	3000GWT-AE 80 μm	他社材料A 60 μm	他社材料B 50 μm	λ-ハ°-3000GW 80 μm	λ-ハ°-3000GW 80 μm
二層目	なし	なし	なし	なし	UP-502 30 μm
三層目	なし	なし	なし	なし	UP-503 30 μm
総膜厚	80 μm	60 μm	50 μm	80 μm	140 μm

##### (3) 試験片作成条件

###### ①試験基材（磨き鋼板作成）

寸法 70mm×150mm×3.2mm の鋼板を基材として使用しました。研磨紙（#280）を用い光沢が出るまで丁寧に磨いた後、シンナーを用いて十分に洗浄しました。

###### ②塗装方法

試験片はすべてスプレー塗装にて作成しました。塗装後、23℃にて1週間以上養生後、各種試験を実施いたしました。

## 5. 腐食促進試験

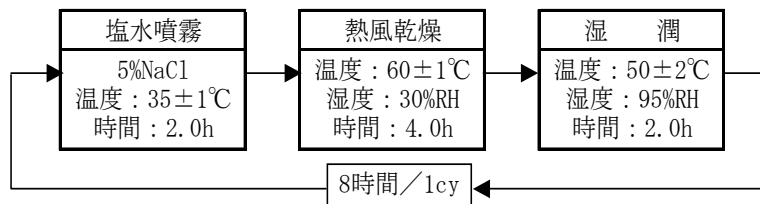
### (1) 人口傷の付与

試験片は試験片下部にカッターナイフで人工傷（クロスカット）を付与することで、健全部の腐食の進行、人工傷からの腐食の広がり状況（膨れ幅）を観察しました。

### (2) 試験条件

腐食促進試験は、複合サイクル試験機（スガ試験機株式会社製）を用いて試験を行いました。サイクルパターンは、促進倍率の高いパターンである JASO M 609-91（自動車規格 自動車材料腐食試験方法）※1 に設定し、このサイクルパターンの促進倍率で換算して、実暴露（東京地区）期間が約 12 年になるサイクル数(200 サイクル)で終了としました。

※1：土木学会論文集 No.570/I-40, 129-140, 1997.7



JASO（自動車工業会統一規格）サイクル

### (3) 試験結果

	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	参考仕様 1	参考仕様 2
一層目	3000GWT-AE	他社材料 A	他社材料 B	ス-P-3000GW	ス-P-3000GW	他社材料 A	他社材料 B
二層目	なし	なし	なし	なし	UP-502	他社材料 A	他社材料 B
三層目	なし	なし	なし	なし	UP-503	なし	なし
総膜厚	80 μm	60 μm	50 μm	80 μm	140 μm	120 μm	100 μm
CCT 200 サイクル							
健全部	問題なし	錆発生	錆発生	問題なし	問題なし	問題なし	膨れ有
膨れ幅	4mm	測定不可	測定不可	4mm	5mm	8mm	10mm

### (4) 考察

3000GWT-AE は、他社材料である No2,3 の下上兼用塗料よりも良好な耐食性を示しました。参考仕様の 1,2 から十分な膜厚を確保した他社材料 2 層塗りと比較しても良好であることから、塗膜性能が勝っていることがわかります。

また変性エポキシ塗料であるス-P-3000GW(No.4)や 3 層工法(No.5)と比較しても同等程度の耐食性を示すことがわかりました。

## 6. 促進耐候性試験

### (1) 試験条件

促進耐候性試験は、キセノンウエザオメーター（ATLAS 社製）を用いて試験を行いました。サイクルパターンは塗膜の長期耐久性「JIS K 5600-7-7」のサイクルAに設定して行い、このサイクルパターンの露光量から換算して実暴露期間が約3年となる4000時間で一度試験を終了しました。\*2

\*2 : ATLAS Weathering Testing Guidebook

### (2) 評価方法

試験片の評価は塗膜の視覚特性「JIS K 5600 4-5~4-7」により、初期からの色の变化、及び光沢の变化を評価しました。

### (3) 試験結果

		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
一層目		3000GWT-AE	他社材料A	他社材料B	3000GWT	3000GWT
二層目		なし	なし	なし	なし	UP-502
三層目		なし	なし	なし	なし	UP-503
総膜厚		80 $\mu$ m	60 $\mu$ m	50 $\mu$ m	80 $\mu$ m	140 $\mu$ m
色差 ( $\Delta E$ )	500hr	0.22	0.23	0.12	3.87	0.15
	1000hr	0.26	0.43	0.19	5.04	0.17
	2000hr	0.32	0.50	0.55	5.40	0.24
	3000hr	0.50	0.47	0.71	5.80	0.28
	4000hr	0.91	0.61	1.18	6.31	0.60
60° 鏡面光沢 (光沢保持率)	0hr	4	70	77	10	51
	500hr	4 (100%)	68 (97%)	75 (97%)	0 (0%)	49 (96%)
	1000hr	4 (100%)	67 (96%)	75 (97%)	0 (0%)	48 (94%)
	2000hr	4 (100%)	68 (97%)	73 (95%)	0 (0%)	50 (98%)
	3000hr	4 (100%)	65 (93%)	61 (79%)	0 (0%)	50 (98%)
4000hr	4 (100%)	27 (39%)	60 (78%)	0 (0%)	46 (90%)	
年間減耗量 ( $\mu$ m) *3	2.7	—	—	10.8	2.7	

色差 ( $\Delta E$ )		光沢保持率 (%)	

\*3 重防食塗料ガイドブック 第4版

### (4) 考察

変性エポキシ樹脂塗料のスパ<sup>®</sup>-3000GWは変色、光沢保持率の低下が激しいことに対し、下上兼用塗料や上塗塗料にはそれが見られず、良好な耐候性を示しました。

## 7. 塗料性状

3000GWT-AEの塗料性状を以下に示します。

		3000GWT-AE				
性状	混合比(重量比)	主剤：硬化剤=90：10				
	荷姿	20 kg セット (主剤 18kg, 硬化剤 2kg)				
	不揮発分	67 %				
	対応色	白	N-9.5			
		グレー	N-7、-6、-5			
		航空色	10R 5/14 近似			
環境色		5YR 2/1 近似				
機械色		2.5G 6/2 近似				
塗装条件	素地調整	新設	ISO Sa2(ブラスト処理)			
		塗替	ISO St3(パワーツール処理)			
	適応塗料	下塗	NBコート GWTシーラー NBコート 3000GWT NBコート スーパー3000GW			
		上塗	-			
	標準膜厚 (刷け・ローラー塗り)	ウェット	120~200 μm			
		ドライ	60~100 μm			
		理論塗布量	200~330 g/m <sup>2</sup>			
歩留(計算値)	約 50% (dry/wet)					
乾燥時間	乾燥時間	指触(分)	5℃	10℃	20℃	30℃
		硬化時間(時間)	20	15	10	10
	塗装間隔	最短(時間)	24	10	6	4
		最長(月)	24	16	6	4
	ポットライフ(時間)	1	1	1	1	
法令関係		主剤	硬化剤			
	劇物表示	-	-			
	労安法上有害物表示	トルエン	トルエン			
	有機溶剤区分	第二種有機溶剤	第二種有機溶剤			
	消防法上危険物表示	第二石油類	第一石油類			
	樹脂・硬化剤表示	エポキシ樹脂	イソシアネート			

8. 試験施工、実環境暴露試験



①塗装前 外観



②マジックによる目粗し



③GWT シーラー塗装 (半面)



④GWT シーラー塗装後

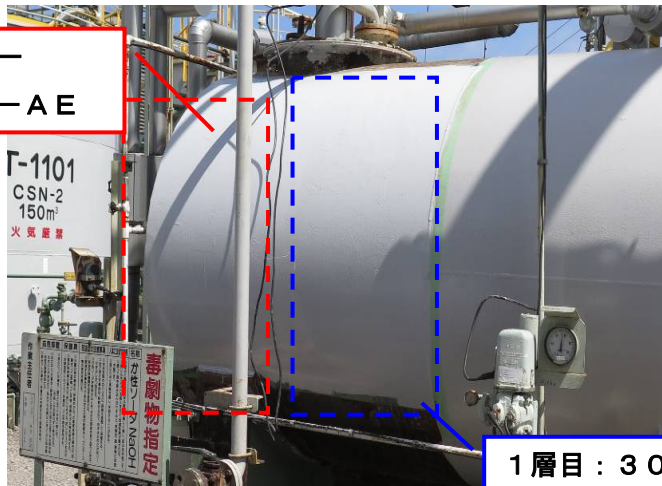


⑤3000GWT-AE 塗装  
(GWT シーラー未塗装部分)



⑥3000GWT-AE 塗装後  
(GWT シーラー 塗装部分)

1層目 : GWT-シーラー  
2層目 : 3000GWT-AE



1層目 : 3000GWT-AE

⑦塗装完了

## 紹介資料 長期腐食促進試験（浸透性プライマー GWTシーラー）

### 1. はじめに

開発した「3000GWT-AE」は先述の通り単独でも十分な防食性能を有していますが、1回塗りではどうしてもピンホールを完全になくすことは出来ません。3000GWT-AEの特徴を生かしつつ、ピンホールを減らし、悪素地との密着性を上げ防食性を向上させる方法として、浸透プライマー「NBコート GWTシーラー」との組み合わせの塗装仕様を評価いたしましたのでご報告いたします。なおこのGWTシーラーは速乾性があり、1デイ2コートが可能となっております。

### 2. 腐食促進試験

#### (1) 試験基材

寸法 70mm×150mm×3.2mm の鋼板を基材として使用しました。鋼板表面をブラスト処理した後、日塗化学(株)戸畑事業所（北九州市）構内に約6ヶ月間屋外暴露してサビ鋼板を作成しました。



3種ケレン後 サビ鋼板

#### (2) 素地調整（ケレン）方法

作成した劣化鋼板表面のケレン処理レベルは、マジクロンを用いて縦横それぞれ3回程度ケレンするのみとしました。

(Ra 6.98μm, Rmax 221.30μm, RzJIS 88.40μm)




#### (3) 試験片作成方法

下塗塗料としてNBコート GWTシーラー (30μm) / 上塗塗料としてNBコート 3000GWT-AE (60μm) を使用し、刷け塗りにて塗装後、23°Cにて一週間以上養生いたしました。

#### (4) 試験方法

腐食促進試験は、試験片下部にカッターナイフで人工傷（クロスカット）を付与した後、「JASOM 609-91（自動車規格 自動車材料腐食試験方法）」に設定し、このサイクルパターンの促進倍率で換算して、実暴露（東京地区）期間が約25年になるサイクル数(400サイクル)で終了としました。

#### (5) 試験結果

3000GWT-AE (60μm)			GWTシーラー/3000GWT-AE (60μm)		
100 サイクル	250 サイクル	400 サイクル	100 サイクル	250 サイクル	400 サイクル
					

### 3. 結果

GWTシーラーを仕様に組み込むことでピンホールが大幅に減少し、防食性が向上した。このGWTシーラーは速乾性があり、3000GWT-AEと組み合わせることで1デイ2コートが塗装仕様として可能となることから工期を短縮することが出来ます。